

PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL PREDIO VILLA LAURA  
UBICADO EN EL PÁRAMO DE GUERRERO EN EL MUNICIPIO DE TAUSA -  
CUNDINAMARCA

FABIAN HERLEY DUQUE BERNAL  
COD: 2700728

ESPECIALIZACION EN PLANEACION AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE  
LOS RECURSOS NATURALES

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

2017



# **PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL PREDIO VILLA LAURA UBICADO EN EL PÁRAMO DE GUERRERO EN EL MUNICIPIO DE TAUSA - CUNDINAMARCA.**

## **ECOLOGICAL RESTORATION PLAN IN THE VILLA LAURA PREMIUM LOCATED IN THE PEARL OF GUERRERO IN THE MUNICIPALITY OF TAUSA - CUNDINAMARCA.**

Fabián Herley Duque Bernal  
Ingeniero Ambiental, Estudiante, Facultad de Ingeniería, Especialización en  
Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales.  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá Colombia  
ingfduque@gmail.com

---

## RESUMEN

Este artículo quiere resaltar los problemas ambientales que ocasiona la plantación de especies exóticas de Pino Pátula establecidas en el predio denominado Lote Villa Laura, ubicado en la vereda Salitre jurisdicción del municipio de Tausa, a una altura aproximada de 3400 msnm, abarcando un área aproximada de 14,2 hectareas; dicha plantación está ubicada en la zona de reserva del Páramo de Guerrero y en la Cuenca alta del río Bogotá y del Río Neusa, generando la reducción de la riqueza del hábitat, limitando biodiversidad en la fauna y flora, disminuyendo el potencial biótico casi a cero y afectando el patrón de redistribución de agua generando la sequía de cuerpos de agua existentes en la zona de influencia directa, disminuyendo notablemente la oferta hídrica de los principales afluentes de la zona de estudio. Por otra parte, se identifica un cambio en el paisaje en su área de influencia indirecta, ya que se encuentran establecidas praderas de pastizales, dedicados a la ganadería, también se identifican unos pequeños relictos de bosque de encanillales, el artículo pretende realizar un estudio caso planteando un plan de restauración con la identificación de especies nativas de la zona y diseñando un modelo paisajístico de restauración en el área de influencia directa

**PALABRAS CLAVE:** Área de Reserva Forestal Protectora, Aprovechamiento sostenible, Distrito de Manejo Integrado, Manejo de Ecosistemas, Paramo, Restauración Ecológica.

## ABSTRAC

This article intends to highlight the environmental problems caused by the planting of exotic species of pino patula established in the land known as Lote Villa Laura, located in El Salitre municipality of Tausa, an approximate height of 3400 above sea level, covering an area of approximate 14.2 hectares ; This specific plantation is located in the reserve area of Páramo de Guerrero and in the upper basin of the Bogotá river and the Neusa river; Some of the problems are: a reduction of habitat wealth limiting biodiversity in fauna and flora, reducing the biotic potential to almost zero and affecting the pattern of water redistribution causing drought of bodies of water existing in the area of direct influence, and causing a significant decreasing of the Supply of water from the main sources. On the other hand, a change in the landscape in its indirect area of influence is identified, grassland pastures are established, for cattle raising, also small relict of forest of plots are identified, the article pretends to carry out a study and propose a restoration plan with the identification of native species within the zone and designing a landscape model of restoration in the area of direct influence.

**Keywords:** Forestal Reserve protective área, sustainable use, comprehensive distric managment, ecosystem managment, paramo o moor, ecological restauration

## **INTRODUCCIÓN**

Colombia es el segundo país con más biodiversidad en el mundo después de Brasil, teniendo una gran importancia en el ámbito Ambiental, de igual manera Colombia se encuentra situada como una de las grandes potencias gracias a su gran variedad de especies animales y vegetales, como lo es el Amazonas con su gran aporte en Biodiversidad de flora y fauna [1]. En los últimos años la biodiversidad en Colombia y en el mundo se está viendo afectada por factores antrópicos como la industrialización, paramización, urbanización, consumo masivo de las personas y la gran sobrepoblación mundial, entre otros factores, donde la cobertura vegetal ha disminuido notoriamente en especial en zonas de conservación como los Paramos. [11]. La restauración ecológica a una escala operacional ha tomado gran importancia entre los especialistas y el apoyo de las instancias en la toma de decisiones sobre el manejo sostenible de los territorios que han sido utilizados inadecuadamente por el hombre [4]. En el caso del predio Villa Laura ubicado en el municipio de Tausa se encuentran áreas que han sido reforestadas con especies exóticas de coníferas introducidas como el Pino Pátula. Esta plantación no ha sido manejada conforme a los parámetros técnicos establecidos por la silvicultura de esta especie, como la fertilización, las podas de formación, la selección de individuos con lento crecimiento o con problemas fitosanitarios o las labores para mejorar la penetración de la luz, la alta tasa de consumo de agua y la absorción de nutrientes. Como consecuencia de lo anterior las plantaciones forestales crecen y se desarrollan sin ningún tipo de manejo, generando la interrupción a corto, mediano y largo plazo de los procesos ecológicos propios de los ecosistemas nativos alto-andinos y disminución de los recursos hídricos de la zona. El objetivo de este proyecto es sustituir las plantaciones de especies introducidas, por especies nativas que propicien la retención de nutrientes y suelos, el reciclaje de nutrientes, el aumento de la biodiversidad y los servicios ambientales esenciales; regulación climática e hídrica, absorción y producción de CO<sub>2</sub>, refugio de fauna y albergue de germoplasma.

## **1.MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Para desarrollar el estudio se estableció la metodología de estudio de caso de manera cuantitativa, donde se pretende determinar el grado de afectación ambiental por el establecimiento de especies exóticas en el páramo y proponer un plan de restauración con especies nativas de la zona de estudio.

### **1.2 METODOLOGÍA APLICADA**

La metodología de la investigación fue enfocada en delimitar la Zona de influencia directa e indirecta para evaluar y conocer sus condiciones iniciales mediante la línea base, así determinar las especies de plantas a restaurar podían adaptarse con mayor en las condiciones del Paramó, por otro lado, también se realizó actividades de socialización con los habitantes del predio, el enfoque de la investigación fue determinar los impactos ambientales y sociales asociados a la implementación de un plan de restauración en Tausa.

### 1.3 LOCALIZACIÓN

El área de influencia directa para el proceso de sustitución de especies exóticas e inmediata restitución ecológica es de 142.723 metros cuadrados y se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca en el municipio de Tausa, en la vereda Salitre, vía a San Cayetano desviando en la inspección de la vereda a mano derecha hasta llegar al predio Villa Laura. El área donde se proyecta realizar la restauración ecológica está ubicada en el predio Lote denominado Villa Laura, identificado con numero catastral No. 00-00-0007-0021-000, matrícula inmobiliaria No. 172-70190 ubicado en la vereda El Salitre, jurisdicción del municipio de Tausa – Cundinamarca, dicho predio se encuentran en la parte alta del municipio de Tausa, presentan un relieve montañoso y están en el área de reserva del páramo de Guerrero.(Figura 1).El predio Villa Laura es propiedad de la Sociedad Ernesto Rodríguez Silva y Compañía en Comandita, con una extensión de 123 hectáreas 9307 m<sup>2</sup> de área de influencia indirecta, de las cuales el área de ejecución del proyecto comprende de una extensión aproximada de catorce punto dos hectáreas (14,2 Hectáreas), como se aprecia en la figura 1.



Figura 1: Delimitación de la plantación de pino pátula en el predio villa Laura Tausa.  
Fuente: Elaboración propia

## 1.4 TOPOGRAFÍA.

El área de restauración se encuentra ubicada en la cordillera oriental, presenta alturas que van desde los 3400 a 3600 m.s.n.m. presenta un relieve montañoso con fuertes pendientes mayores a 30 grados. (Figura 4). En la siguiente Figura se puede apreciar que el 65% del área de restauración presenta pendientes superiores al 50% y en la parte alta de la plantación y la parte norte representan un 35% de pendientes mas moderadas que van de 25 a 50 % , se concluye que el área de influencia del proyecto en toda su extensión presenta pendientes de moderadas a fuertes lo que quiere decir que son mayores a 25 % de pendiente. [3].

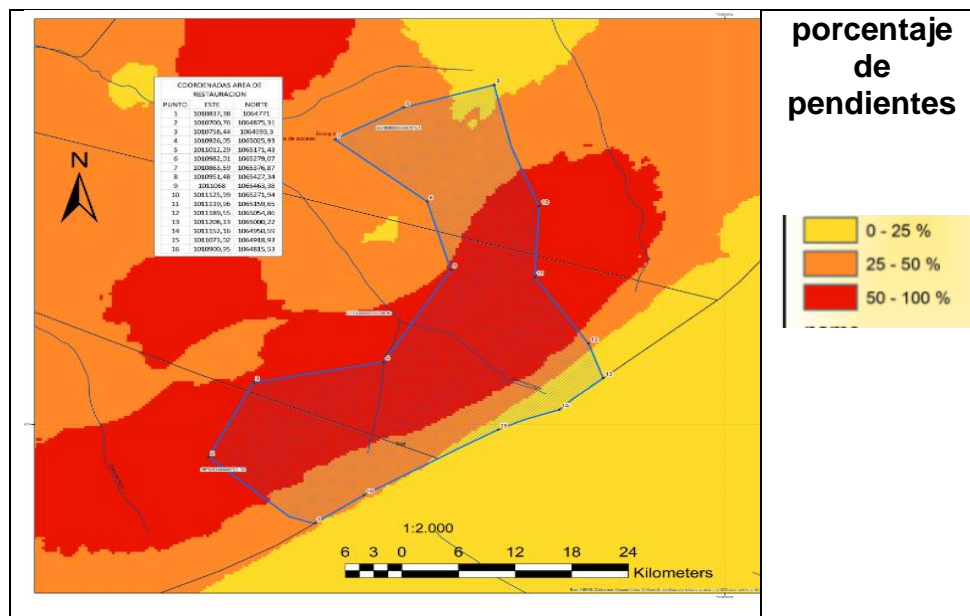


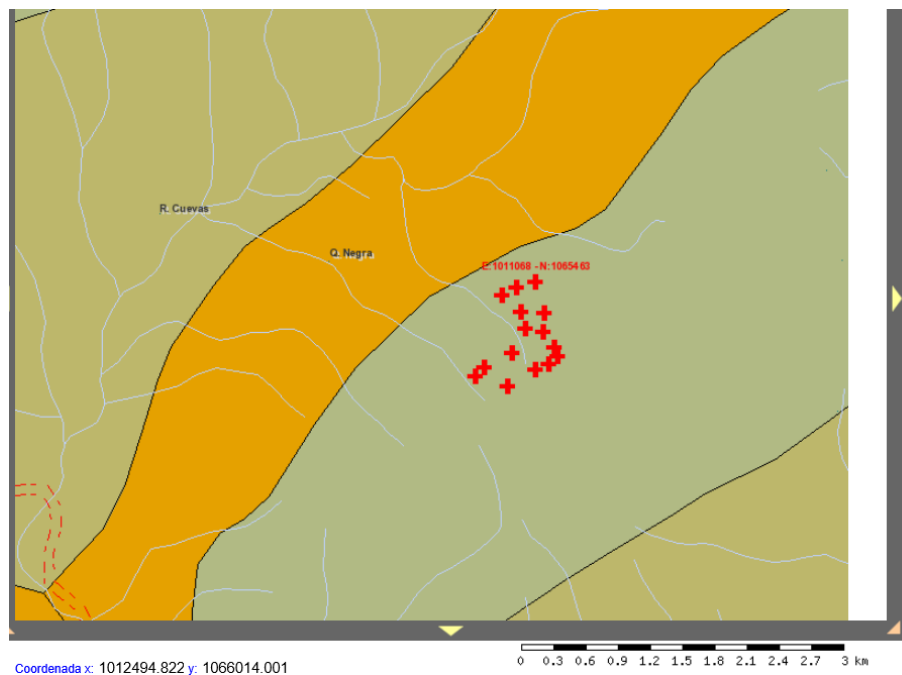
Figura 4: Figura de las pendientes del área de donde se encuentra la plantación del Pino Patula en el predio Villa Laura, Figura obtenida de Arc Gis.  
Fuente:Elaboración Propia

## 1.5 GEOLOGÍA.

La Cordillera Oriental emergió a partir de un geosinclinal que plegó estratos formados por sedimentación de arenas marinas durante el Cretáceo superior, alcanzando alturas que pudieron ser aproximadamente 200 m. superiores a las actuales, a donde descendieron por procesos de ajuste isostático y modelado externo fuerte fundamentalmente debido a las glaciaciones pleistocénicas [20]. Este estrato sedimentario se conoce como formación Guadalupe; Posteriormente se depositaron gruesas capas de arcilla de edad cretaterciaria, dando lugar a la formación Guaduas. Dichos materiales fueron plegados y levantados gradualmente desde el Terciario hasta el Pleistoceno, siendo el anticlinal de Zipaquirá Norte el accidente que dio origen a los cerros occidentales del valle del Neusa, conocidos con el nombre de cordillera de Guaniquica. En la plancha K-I1 de Ingeominas la composición estratigráfica y mineralógica de la unidad KSGS que anora en dicha cordillera, esta constituida por rocas sedimentarias del albiano al Maestrichtiano;

predominantemente shale negro, limolita y arenisca; evaporitas y roca fosfórica; y carbón hasta el tope de la secuencia. [3].

En el páramo de Guerrero, los glaciares modelaron el relieve notoriamente durante el Cuaternario. Capas de arenisca del Guadalupe superior e inferior fueron removidas en forma de grandes bloques, empotrándolos en los estratos arcillosos del Guaduas o deslizados varios kilómetros sobre las laderas. Otros se involucraron en las moles glaciares donde se desintegraron en bloques angulares heterogéneos componentes de morrenas que se encuentran formando terrazas y bancos de conglomerados tipo gravilla. Localmente se forma un aterrazamiento debido a fracturas estructurales que liberaron grandes bloques y formaron trampas estratigráficas, donde se acumularon suelos que, gracias a las mismas, permanecieron in situ durante varias glaciaciones, logrando así obtenerse una secuencia que pudo iniciarse hace aproximadamente un millón de años, como lo atestigua la arcilla formada por meteorización del material parental (arenisca dura) bajo condiciones de meteorización tropical. [3].



*Figura 5: Mapa de geología,  
Fuente: Consulta de la cartografía de la CAR [7].*

## 1.6 CLIMA

Los datos para estimar el clima de la zona de restauración se tomaron de la estación climatológica represa del Neusa ubicada a 3109 msnm, georreferenciada en las siguientes coordenadas 0509W y 0735N, como se aprecia en la siguiente figura.





Figura 6: Ubicación de la estación meteorológica Represa del Neusa,  
Fuente: Consulta realizada de la cartografía de la CAR. [7].

De acuerdo con el análisis de los datos recopilados de las estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio, como se aprecia en el anexo 2 la zona de estudio esta en clima Frio y húmedo, tiene una temperatura media mensual de  $10,3^{\circ}\text{C}$ , con una máxima de  $10,9^{\circ}\text{C}$  y una mínima de  $8,5^{\circ}\text{C}$ . La humedad relativa promedio es de 81.22% y la evaporación mensual de 80.4 milímetros; su precipitación promedio anual es de 1142,3 mm, con una distribución bimodal, cuyo período lluvioso va de febrero a mayo, y el mes de noviembre; el período seco se presenta los meses diciembre, enero, junio julio, agosto, septiembre y octubre; enero es el mes más seco, con 44.25 milímetros.

## 1.7 HIDROGRAFÍA

El área cuenta con dos brazos hídricos que son afluentes de la quebrada innominada que atraviesa el predio Villa Laura para desembocar en el Río Cuevas, actualmente en la parte alta del bosque los afluentes de la quebrada innominada se encuentran secas, debido al alto consumo hídrico de la plantación de especies exóticas Pino Pátula y se han vuelto de caudal intermitente [11].





alta acidez, friables, con bajos contenidos de Carbono, de una fertilidad mediana a alta. Desde el punto de vista físico, los suelos presentan texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, estructuras moderadas, densidades aparentes medias en suelos originados a partir de rocas y bajas en aquellos que son producto de la evolución de cenizas volcánicas y una alta susceptibilidad a la erosión hídrica cuando son desprovistos de vegetación [9].

Taxonómicamente, la zona de estudio presenta una dominancia de los suelos del orden inceptisol, de preferencia aquellos desaturados tanto en condiciones climáticas extremadamente frías como frías húmedas y secas, adicionalmente se observan suelos de los ordenes andisol, alfisol y entisol, siendo estos dos últimos los de menor aparición [12].

## 2. RESULTADOS

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA EXISTENTE EN LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa fue seleccionada y georreferenciada dentro del polígono de las siguientes coordenadas:

*Tabla 5: Coordenadas de restauración selección de puntos*

COORDENADAS AREA DE RESTAURACION		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	1010837,38	1064771
2	1010700,76	1064875,31
3	1010758,44	1064993,3
4	1010926,05	1065025,93
5	1011012,29	1065171,43
6	1010982,01	1065279,07
7	1010863,59	1065376,87
8	1010951,48	1065427,34
9	1011068	1065463,38
10	1011125,99	1065271,94
11	1011119,96	1065159,65
12	1011189,55	1065054,86
13	1011208,13	1065000,22
14	1011152,16	1064950,59
15	1011073,02	1064918,93
16	1010900,95	1064815,53

*Fuente: Elaboración propia*

Esta área se escogió para realizar la restauración ecológica, por estar plantada con especies forestales exóticas de Pino Pátula (*Pinus Longipedunculata*), de la familia Pinaceae; la plantación abarca un área de 142.723 m<sup>2</sup>.

Dicha plantación exótica genera en el predio Lote Villa Laura la reducción de la riqueza del hábitat, limitando la posibilidad de existencia de variabilidad en la fauna

y en la flora, retardando el crecimiento de las plantas nativas competidoras, en virtud de que las especies exóticas producen fenoles y terpenos liberados al medio por volatilización, lixiviación, exudado o descomposición de materia orgánica generando un efecto dominante, recesivo sobre las especies vegetales nativas y también están produciendo efectos negativos sobre el agua y el suelo (densidad aparente, la porosidad, composición de la macro edáfica, retención de la humedad) ya que afecta el patrón de redistribución del agua, así como la cantidad de agua que discurre por las dos quebradas innominadas que desembocan en un afluente del Río Cueva y pertenecen a la cuenca del Río Neusa; las zonas de ronda hídrica dentro de la plantación ya no se observan debido a la acción dominante de las especies plantada que no permite el crecimiento de sotobosque y otras especies.

Adicional a los impactos generados por las especies exóticas, se observan afectaciones a los recursos naturales existentes como la erosión y posibilidad de incendios forestales.

## 2.2 CALCULO DEL VOLUMEN DE LOS ÁRBOLES PLANTADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.

Se realizó inventario forestal realizando conteo por parcelas de 10x10 y 20x20 distribuidas a lo largo de la plantación arrojando en el área de evidencia una densidad de 1950 árboles.

El volumen de los árboles se calculó de la siguiente manera:

➤ Volumen Maderable:

$$Vm = ((\pi/4) * D^2 * h * ff) \quad (1)$$

Donde: *Vm* = Volumen maderable en metros,  $\pi$  = Constante (3,14169) *D* = Diámetro en centímetros, *h* = Altura en metros, *f* = Factor mórfoico o forma

El factor mórfoico utilizado para este caso es de 0,7, necesario para el cálculo de volumen en los inventarios forestales para el caso de coníferas.

Obteniendo un volumen de 384,44 metro cúbicos por hectárea, la densidad promedio de la plantación es de 1950 árboles por hectárea, con una distancia de siembra promedio de 2,05 metros \* 2.5 metros, en sistema tres bolillos. Para un volumen total en las 14,2 hectáreas de 5458 m<sup>3</sup> metros cúbicos y la cantidad total de 27690 árboles.

## 2.3 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LA PLANTACIÓN DE PINO PÁTULA

**Familia:** Pinaceae, **Nombre Científico:** *Pinus patula*, **Nombre Común:** Pino  
**Nombres comunes relacionados:** Pino chino, Pino colorado, Pino llorón.

## 2.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL PINO PÁTULA

Tronco recto y cilíndrico, pueden alcanzar de 20 a 40 m de altura y 40 a 150 cm de diámetro, Copa cónica, Corteza papirácea, escamosa y de color rojizo en la parte superior del tallo y en las ramas, **Hojas** en grupos de 3 y a veces 4, raramente 5 en algunos fascículos, aciculares, delgadas, verticalmente caídas, color verde claro brillante, con bordes finamente aserrados, **Flores** en inflorescencias, femeninas muy vistosas de color amarillo cremoso o anaranjado, **Fruto** conos largamente cónicos, de 7 a 9 cm y a veces hasta 12 cm, sésiles, algo encorvados, oblicuos, puntiagudos, por lo general agrupados de 3 a 6, **Semillas** aladas, como se aprecia en las figuras 8 y 9 del anexo 1.

*Tabla 5: Descripción de vegetación*

Características	Información rango
DAP Promedio	30-40 cms
Altura Promedio	10-12
Edad de la plantación	20 años aprox.
Densidad de la plantación	1950 árboles x ha aprox.

*Fuente: Elaboración propia*

## 2.5 DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA EXISTENTE EN LA ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

En la zona de influencia indirecta podemos observar que el bosque alto andino presenta un alto grado de intervención, debido en parte al avance de la frontera agrícola y pecuaria presentando un alto deterioro para el establecimiento de laderas de pastos para producción de ganado bovino, aun así se han identificado relictos de bosque nativo de Encenillos, en la parte alta presenta vegetación de paramos compuesta por frailejones y pajonales, y una quebrada innominada que se alimenta de las dos quebradas que nacen dentro de la plantación forestal y desemboca en el Río Cuevas aguas abajo, las zonas de influencia presentan amenazas por actividades agropecuarias en la zona de reserva de paramo, como se aprecia en las figuras 10 y 11 del anexo 1.

De acuerdo a lo anterior es importante resaltar que la zona de influencia directa e indirecta no presenta zonas erosionadas, un aspecto importante para resaltar es que la mayor área de plantación de Pino Pátula presenta pendientes superiores al 50%, al realizar el aprovechamiento forestal se debe iniciar la plantación de especies nativas en el menor tiempo posible para evitar que el suelo al quedar descubierto pueda presentar arrastre de material por escorrentía generando erosión hídrica.

## 2.7 OPORTUNIDADES DE CONECTIVIDAD.

Establecimiento de corredores biológicos los cuales son cinturones de vegetación nativa en altas densidades y con gran biodiversidad específica que se encuentra en

sucesión hacia condiciones de hábitat maduro y que une parches de bosque. Uno de los ambientes más usados para construir un corredor biológico son las cañadas que se recuperan, se amplían y se restauran hasta conectar los parches de bosque.

El propósito del biológico es el de favorecer el incremento del tamaño de las poblaciones animales, vegetales y aumentar las probabilidades de sobrevivencia de estas especies en el paisaje. Los corredores biológicos ayudan a la conexión de las poblaciones y aportan al sostenimiento de poblaciones de animales y plantas que viven en los hábitats fragmentados. [5]

Procesos de restauración basados en la aceleración de la sucesión, con alta diversidad de especies nativas para su establecimiento. En la fase inicial para la restauración del área ocupada por la plantación forestal, el aprovechamiento forestal selectivo del bosque representa un impacto positivo ya que no solo permitirá la entrada de luz sino que deja instaladas las barreras cortaviento que facilitarán el establecimiento y desarrollo de la vegetación natural, conformando un espacio abrigado para aumentar la cobertura de la vegetación natural y los hábitats para la fauna silvestre, dispersores y promotores de la propagación natural; posteriormente altas densidades de especies pioneras y pioneras intermedias para disminuir la competencia y generar recursos para la fauna.[17].

El área a restaurar tiene una extensión de 142.723 metros cuadrados y se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca en el municipio de Tausa, en la vereda Salitre. De acuerdo con el inventario forestal se obtuvo un volumen de 384,44 metros cúbicos por hectárea, la densidad promedio de la plantación es de 1950 árboles por hectárea, con una distancia de siembra promedio de 2,05 metros \* 2.5 metros, en sistema tres bolillos. Para un volumen total en las 14,2 hectáreas de 5458 m<sup>3</sup> metros cúbicos y la cantidad total de 27690 árboles con una edad aproximada de 20 años [8]

La plantación de pino Pátula nunca se le realizó un manejo silvicultural, dentro de la plantación se evidencia presencia de algunas gramíneas de puya en sitios aislados donde hay alta presencia de humedad, además de esto no hay más evidencia de sotobosque por la dominancia del pino.

En el área aledaña a la plantación de pino Pátula se encuentran bosques relictuales vecinos y aledaños al área objeto de restauración Ecológica, que se relacionan en las tablas 6 y 7 del anexo 3.

También se evidencia que el área plantada con exóticas de Pino Pátula se encuentra en un entorno de pastos y cultivos que separa las fuentes semilleras de vegetación natural conformando islas a nivel de paisaje, en donde la vegetación riparia es escasa por la tala intensiva realizada en toda la zona con fines de producción agropecuaria; intervención que favorece el descenso de la vegetación de páramo (Paramización) sobre las coberturas de bosque altoandino existentes antes de la plantación forestal.

### 3. CONCLUSIONES

Para dar un manejo adecuado de los suelos en la restauración ecológica se plantean obras para la conservación de suelos y control de la remoción en masa. La técnica empleada se enfoca en controlar la energía del agua, en disminuir el arrastre de sedimentos, en disminuir la inclinación de la pendiente y en estabilizar el suelo. Es muy importante considerar que para controlar la erosión y la sedimentación hídrica en una superficie, se deben construir una serie de obras de drenaje y desagüe que sean capaces de conducir por lugares adecuados los excesos de agua o la que discurre por cauces existentes.

**Barreras cortavientos:** Tiene como objetivo mitigar el impacto desecante y enfriador del viento creando abrigos a partir de la plantación de pinos existente.

**Trinchos y banquetas:** Tiene como objetivo crear una red de micrositios con mejores condiciones para la regeneración natural, disminuir la escorrentía, mejorar la infiltración del agua en el suelo y disminuir la pérdida de semillas, su estructura es construida en madera, con la biomasa proveniente del aprovechamiento forestal. Estas barreras se entierran con cierta profundidad en el suelo, dejando sobre la superficie del mismo una especie de pared ubicada de manera transversal a la pendiente.

**Control del banco plantular de exóticas:** Tiene como objetivo eliminar de manera continua y permanente la emergencia del banco de semillas de la plantación de exóticas que pudiera existir en el suelo.

**Enriquecimiento:** Tiene como objetivo aumentar la oferta ambiental y la biodiversidad del área objeto de Restauración mediante la inclusión aleatoria de algunos individuos aislados de especies nativas existentes en otras zonas altoandinas.

De acuerdo a los datos analizados en la investigación se encontró que este se puede ver influencia por varios factores:

**Factores Limitantes para la Restauración Ecológica:** La plantación forestal de pino con 14,2 Has fue establecida sobre vegetación del límite superior entre el bosque altoandino y el páramo eliminando la oferta alimentaria para la fauna y creando condiciones limitantes para la vegetación natural, su propagación, establecimiento y desarrollo (Baja luminosidad, mantos gruesos de acículas que inhiben la germinación y disminuyen la infiltración con deterioro de las propiedades del suelo). Además los pinos ampliamente conocidos como colonizadores agresivos y muy exitosos en ecosistemas tropicales generan cambios negativos en este ambiente; como lo es la alta tasa de absorción de agua causan cambios en el patrón de redistribución del agua, como la disminución en la cantidad de agua que llega a las quebradas innominadas presentes en el área del proyecto afectando el sistema hidrológico de la cuenca alta del Río Bogotá y el Río Neusa. La alta humedad generada por el efecto de vertiente, la precipitación de la zona y la lluvia horizontal

(Neblina) atrapada por las barreras cortavientos de exóticas, aumentan las condiciones de humedad que favorecen la descomposición de la capa de acículas de pino depositadas sobre el suelo y el lavado natural de las resinas que impermeabilizan el suelo [18]. El retiro selectivo y aleatorio de la hojarasca acumulada en combinación con trinchos elaborados con residuos del aprovechamiento y banquetas con bancos de semillas enriquecidos con nutrientes, tendrá la misión de disminuir la escorrentía, aumentar la infiltración del agua y mejorar la oferta de nutrientes en el suelo conformando micrositios para propagación, establecimiento y desarrollo de la vegetación natural a establecer, como nodos para la conectividad ecológica del área ocupada por la plantación de exóticas a restaurar [19]. El aumento de la luminosidad, el manejo del agua, el control del viento y la eliminación permanente del potencial banco plantular de exóticas emergentes favorecerán las tasas de crecimiento de las especies nativas de los ecosistemas altoandinos que harán parte de la restauración ecológica. Cabe resaltar que en la zona del proyecto de restauración no hay presencia de erosión ni antecedentes de incendios forestales, de acuerdo a lo anterior no se tienen en cuenta como factores tensionantes.

### **Factores Tensionantes para la Restauración**

El área plantada con exóticas se encuentra en un entorno de pastos y cultivos que separa las fuentes semilleras de vegetación natural conformando islas a nivel de paisaje, con potencial de conectividad a través de la red hídrica como corredores ecológicos en donde la vegetación riparia es escasa por la tala intensiva realizada en toda la zona con fines de producción agropecuaria; intervención que favorece el descenso de la vegetación de páramo (Paramización) sobre las coberturas de bosque altoandino existentes antes de la plantación forestal, como puede verse en las islas relictuales que han sido tomadas como ecosistema de referencia para la restauración ecológica. De acuerdo a lo anterior se no se permitirá el acceso de ganado al predio, ni se realizarán actividades agropecuarias o mineras y el aprovechamiento forestal selectivo dejará instaladas las barreras cortaviento que facilitarán la restauración ecológica.[17].

Los corredores conformados por las barreras cortavientos servirán igualmente para la extracción de la madera después de su tala final.

### **Matriz de factores Limitantes y Tensionantes en el área disturbada por plantación de la especie exótica pino Pátula.**

*Tabla 9: Matriz de factores Limitantes y Tensionantes en el área disturbada por plantación de la especie exótica pino Pátula*

<b>Factores Limitantes</b>	<b>Factores Tensionantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La baja fertilidad del suelo debido a los pocos procesos de reciclaje de nutrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La lluvia, entre mayor intensidad presente mayor será la tensión sobre los</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• La acidez del suelo, lo cual hace difícil la asimilación de los nutrientes como Nitrógeno, Fosforo, Calcio y Potasio.</li> <li>• Presencia de sustancias alelopáticas que pueden limitar la germinación y crecimiento de especies nativas.</li> <li>• La lenta descomposición de las acículas que limita el desarrollo de semillas y plántulas presentes bajo esta capa.</li> </ul>	<p>compartimientos del sistema; puede producir erosión hídrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El viento, puede producir erosión y traer o llevarse los nutrientes.</li> <li>• Los incendios forestales.</li> <li>• Arribo de semillas de especies invasoras, como retamo espinoso en áreas aledañas.</li> <li>• Desarrollo de actividades pecuarias en los predios aledaños de la plantación, generando reducción en la vegetación nativa característica del Páramo.</li> </ul>
--	--

*Fuente: Elaboración propia.*

El ecosistema de referencia es un modelo del estado del ecosistema previo a la plantación de pino, con base en el cual se orientan el diseño y el manejo de la restauración ecológica [5].

El ecosistema de referencia tiene otras varias utilidades:

- Es un supuesto de partida para analizar los procesos de alteración que llevan hasta el estado actual y el modo como los factores tensionantes pueden haber afectado la estructura, composición y función en cada zona. Estos son los patrones de alteración que la restauración debe contrarrestar.
- Es un referente para evaluar el actual estado de conservación / alteración de cada zona. Esto permite una primera estimación de la distancia del estado actual al óptimo representado por el ecosistema de referencia, si éste fuera la meta de restauración.
- Es un referente para evaluar el potencial de restauración en cada zona y la reversibilidad de los cambios ocurridos. No es posible evaluar el potencial de restauración en abstracto: se evalúa el potencial para llegar de la situación actual hasta el ecosistema de referencia.

En la zona no existen relictos cuya extensión y estado de conservación representen de modo confiable los distintos aspectos el ecosistema original, por lo que el ecosistema de referencia se construyó a partir de:

- Remanentes de ecosistemas en áreas vecinas y aledañas con condiciones físicas comparables: clima, geología, topografía, suelos.
- Condiciones físicas del lugar: oferta física actual en cuanto a litología, geoformas, suelos, balance hídrico, temperatura, viento, fuego.

- **Remanentes in situ:** los restos de vegetación pueden interpretarse como una mezcla de elementos del pasado y otros recientes que colonizaron el medio alterado.

El ecosistema de referencia no es la meta de la restauración. Las metas de restauración se definieron de acuerdo con el potencial de restauración y las imposiciones normativas para el aprovechamiento forestal impuesto por la CAR. (tabla 6)

### **Caracterización de las especies nativas a plantar**

El bosque nativo cumple funciones imprescindibles para el normal desempeño de la vida, cuando éste desaparece, el suelo queda a merced de las adversidades climáticas, generando daños irreparables. Surge entonces la posibilidad con el proyecto de restauración ecológica en el predio Villa Laura de generar un cambio en los sistemas productivos manteniendo y aumentando la superficie del monte nativo y extender sus beneficios a todo el ecosistema de paramo. La presencia de especies nativas de porte bajo y, medio y alto modifica el microclima y modera el efecto de la lluvia, la radicación solar, el viento en el espacio que los alberga, mejora la calidad del aire, protege las fuentes de agua y ofrece albergue y fuentes de alimento a la fauna nativa. Los arreglos florísticos planteados conllevan a un ecosistema con predominio de especies arbóreas nativas maduras con diversas especies de flora en conjunto con el medio que las rodea; brinda numerosos servicios ambientales que son utilizados por toda la población de la vereda Salitre - Tausa. La mayoría de estos servicios son comunes, pero hay desconocimiento del papel que cumple el bosque, los servicios ambientales que se producen las especies propuestas en el arreglo florístico son:

**Aumento de Biodiversidad:** son las distintas especies que conviven en un ecosistema; cuanto mayor es, mejor es la capacidad del sistema de mantenerse en equilibrio, ejemplo, las consecuencias de una escasa precipitación son mitigadas en un bosque maduro; las plagas de los cultivos encuentran rápidamente controladores biológicos que mantienen a raya a los agresores.

**Mejora el Ciclo del Agua:** el área del predio Villa Laura mejorara la infiltración del agua, la retención y protección de los suministros de agua potable.

**Actúan como fijadoras de carbono:** disminuyendo la concentración de carbono liberado por actividad humana, relacionado con el calentamiento global, y aumentan la liberación de oxígeno.

**Mejora la fertilidad del suelo:** mejora la estructura de los suelos, aumenta contenido de materia orgánica, disminuye la erosión hídrica y eólica.

**Otros servicios ambientales:** refugio de especies, cortinas rompe vientos, productos no madereros (miel, frutos), turismo. Estos servicios, además de ser

insustituibles, si los medimos en términos económicos, sus costos serian demasiados elevados ej. El costo de reducir la emisión de carbono; gastos de control de inundaciones, y en casos de escasez de agua el transporte de la misma; costos para la recuperación de suelos degradados, el uso excesivo de agroquímicos por falta de controladores biológicos, entre otros.

La intervención con fines de restauración ecológica resulta de la imposición normativa para el aprovechamiento forestal de interés para el propietario único del predio, por lo que no hay comunidades asociadas o vinculadas al proceso, cabe resaltar que el área donde se proyecta realizar el proyecto limita con predios de propiedad de la CAR, que son declarados áreas de protección y conservación por lo cual se quiere ampliar la zona de protección en este predio realizando la restauración ecológica.

La articulación social es un factor esencial para los planes de restauración ecológica en Tausa, ya que esto fomentara a la participación ciudadana en la administración de los recursos del municipio, promoviendo la protección de los bienes públicos y la responsabilidad social con las generaciones futuras, brindando bases para tomar conciencia sobre la conservación, cuidado, preservación y sobre todo una cultura ambiental en las Zonas de Biodiversidad Ambiental de acuerdo a la normatividad Colombiana.

## REFERENCIAS

1. ACOSTA, M & VARGAS, O. (2007). Ampliación de fragmentos de bosque altoandino. En: Orlando Vargas-Ríos, editor. Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. El caso de la Reserva Forestal de Cogua, Cundinamarca. Segunda edición. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
2. ALVARES, E. (2011). PARAMOS DE COLOMBIA encontrado en: <http://www.imeditores.com/banocc/paramos/creditos.htm>
3. POT. (2006). MUNICIPAL TAUSA. Ministerio d Hacienda y Crédito Público INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI; Tausa, Cundinamarca
4. CABRERA M. y RAMIREZ W. (eds). (2014). Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogota, D.C. Colombia. 296 pp
5. CAMARGO, G. (2007). Manual básico de restauración ecológica participativa. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá.
6. CANO I, ZAMUDIO N.(2006) Recuperar lo nuestro: una experiencia de restauración ecológica con participación comunitaria. O. Vargas y Grupo

7. CAR (2001) Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca; red de estaciones hidrometeorológicas, río Neusa, Regional Zipaquirá Cundinamarca
8. DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE - ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Guía Técnica para la restauración ecológica en áreas con plantaciones forestales exóticas en el Distrito Capital, 2004.
9. ETTER A.(1997). Bosque húmedo tropical. En: Chavez. M, Arango N. (eds.). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia 1997. Tomo I. Diversidad Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Santafé de Bogotá, Colombia; 1998. p. 106-133
10. HOLDRIDGE, LR. (1978) .Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano Ciencias Agrícolas, San José. 216 p.
11. IDEAM. (2001). Base de datos de brillo solar, humedad relativa, precipitación, temperaturas máximas y mínimas y número de días con precipitación. Bogotá.
12. IGAC (eds 2000) Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca.
13. PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, REHABILITACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS DISTURBADAS (2012) República de Colombia Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá D. C.
14. RANGEL-CH, J.O., P. LOWY-C, M. AGUILAR-P. (EDS.),(s,f) Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM)-Ministerio del Medio Ambiente, Comité de Investigaciones y Desarrollo Científico-CINDEC.U.N, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá, D.C. pp. 436.
15. RENJIFO L. M, FRANCO A. M., AMAYA J. D., CATAN G. H., LÓPEZ B. (EDS). (2002) Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia
16. SALAMANCA B. y CAMARGO G. (2009). Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. Guía para la restauración de ecosistemas nativos

en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá. DAMA y Fundación Bachaqueros. 2000.

17. SARMIENTO, C., y LEON O. (eds.). (2015). Transición bosque–páramo. Bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 156 págs.
18. VARGAS O. (2007). Guía metodológica para la Restauración ecológica del bosque altoandino. Grupo de Restauración Ecológica Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente.
19. VARGAS O; (2011). RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN. Acta Biológica Colombiana, . 221-246.
20. VAN DER HAMMEN, T., & J. O. RANGEL-CH, (1997). El estudio de la vegetación en Colombia (Recuento histórico-tareas futuras).

## ANEXO 1 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*Figura 2: Panorámica de la plantación, foto tomada en el predio Villa Laura a la llegada a la Zona.  
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 8: plantación de pino Pátula en el predio Lote Villa Laura, se aprecia una plantación  
uniforme sin manejo silvicultura  
Fuente: Elaboración propia*





*Imagen 9: foto al interior de la plantación de Pino Pátula en el predio Lote Villa Laura, donde se aprecia la dominancia de la especie pino sobre la vegetación*  
*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 10: foto en el predio Lote Villa Laura, Vegetación de paramo en el límite del bosque en la parte alta*  
*Fuente: Elaboración propia*





*Figura 11: Área de laderas de pastos dedicados a producción pecuaria de ganado bovino ubicados en el área de influencia indirecta de la restauración ecológica.*  
*Fuente: Elaboración propia*

## ANEXOS 2 TABLAS METEOROLÓGICAS

Tabla 1: Precipitaciones de los últimos años

VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)													
ESTACIÓN : 2401537 REPRESA NEUSA													
Latitud	0508N \ X=N=1000000			Departamento		CUNDINAMARCA		Corriente	RIO NEUSA		Categoría		CO
Longitud	7358W \ Y=E=1000000			Municipio		TAUSA		Cuenca	RIO NEUSA		Fecha Instalación		17/03/2011
Elevación	3019 m.s.n.m			Oficina Provincial		1 BOGOTÁ - LA CALERA				Fecha Suspensión			
AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	
2008								115,9	107,8	98,1	209,8	74,6	
2009	70	137,1	72	55,3	43,3	60,4	71,6	61,1	44,8	119,7	50,8	4,8	
2010	4,1	19,2	11	231,2	173,5	88,8	155,5	85,4	95,8	57,1	227,4	73,4	
2011	68,2	125,7	194,7	276,1	187,9	114,4	87,1	41	75,3	161,1	253,3	72,6	
2012	64,8	44,1	108,7	194,9	82,1	52,8	143,4	87,1	45,4	121,7	97,9	26,8	
2013	19,2	102	95,3	114,8	152,3	33,5	56,2	79,2	54,3	78,6	122,6	63,1	
2014	39,2	22,9	108	68,8	65,3	98,5							
Promedio Anual	1142,3												

Fuente: Consulta realizada de la CAR. [7].

Tabla 2: Evaporación total de los últimos años

C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA													
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica													
VALORES TOTALES MENSUALES DE EVAPORACIÓN (mm)													
ESTACIÓN : 2120541 REPRESA DEL NEUSA													
Latitud	0509 N	X=N=1060090	Departamento		CUNDINAMARCA		Corriente	EMB. NEUSA		Categoría	AU		
Longitud	7359 W	Y=E=1011400	Municipio		COGUA		Cuenca	EMB. NEUSA		Fecha Instalación		05/01/1947	
Elevación	3100 m.s.n.m		Oficina Provincial		9 SABANA CENTRO				Fecha Suspensión				
AÑO		ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE
1991		61,6		74,4	68,3	49,1	47,2	49,5	55,8	58,6	53,1	51,8	78,5
1992		83,9	83,3	69,9	69,5	67,8	52,9	46,3	62,8	73,6	70,8	71,4	79,8
1993		75,9	78,4	78,2	60,3	79,8	34,9	63,8	53	65,6	61,1	50,2	80,8
1994		74,5	67,9	63,8	38,7	69,3	64,4	39,6	47,3	61,4	52,2	30,4	70,2
1995		87,7	94,1	87,5	64,4	71,3	57,7	64,4	67,5	62,7	63,8	75,6	77,5
1996		81,5	74	61,7	69,6	57,4	58,6	38,6	53	63	49,4	62,6	69,6
1997		54,8	63,4	93,4	63,3	43	53,4	33,4	51,7	61,2	78,3	67,5	82,3
1998		98	78	73,3	51,7	41,1	30,4	29,8	39,3	49,2	43,2	50,7	59,9
1999		72,9	42,2	69,3	54,6	66	50,9	43,4	55	40,9	42,3		
		76,756	72,663	74,611	60,044	60,533	50,044	45,422	53,933	59,578	57,133	57,525	74,825
Promedio Anual		61,92											

Fuente: Consulta realizada de la CAR. [7].

Tabla 3: Humedad Relativa de los últimos años

C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA													
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica													
VALORES MEDIOS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%)													
										ESTACIÓN : 2120541 REPRESA DEL NEUSA			
Latitud	0509 N	X=N=1060090	Departamento	CUNDINAMARCA		Corriente	EMB. NEUSA		Categoría	AU			
Longitud	7359 W	Y=E=1011400	Municipio	COGUA		Cuenca	EMB. NEUSA		Fecha Instalación	05/01/1947			
Elevación	3100 m.s.n.m		Oficina Provincial	9 SABANA CENTRO						Fecha Suspensión			
AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	
1991	66	58						83	79	77	83		77
1992	72	71	71	75	76	80	81	79	73	76	79		79
1993	72	70	73	80	79					74	79		74
1994	76	75	81	92	83	79	83	81	77	81	85		82
1995	73	63	76	81	80	82	80	82	82	83	80		76
1996	69	72	76	74	77	80	77	79	77	78	81		
1997	71	74	71	77	78	78	80	75	73	73	75		71
1998	67	69	71	75	81	81	81	78	75	78	76		85
1999		75	70	72	71	74	75	76	79	78	71		83
2000	74	66	68	76	87			85	87	86	83		90
2001	70	78	82	81	86	87	86	89		88	86		90
2002	76	75	82	89	88	90	88	89	85	85			
	71,45	70,5	74,64	79,27	80,55	81,22	81,22	81,45	78,7	79,75	79,82		
Humedad Promedio	80,7												

Fuente: Consulta reliazada de la CAR. [7].

Tabla 4: Temperatura de los últimos años

C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA													
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica													
VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)													
										ESTACIÓN : 2120541 REPRESA DEL NEUSA			
Latitud	0509 N	X=N=1060090	Departamento	CUNDINAMARCA		Corriente	EMB. NEUSA		Categoría	AU			
Longitud	7359 W	Y=E=1011400	Municipio	COGUA		Cuenca	EMB. NEUSA		Fecha Instalación	05/01/1947			
Elevación	3100 m.s.n.m		Oficina Provincial	9 SABANA CENTRO						Fecha Suspensión			
AÑO	ENERO	FEBRE	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTI	OCTUB	NOVIE	DICIE	
1991	9,8	10,3	9,7	10,1	9,9	9,9	8,5	8,5	9,8	9,2	9,7		9,9
1992	10,2	10,3	10,9	11,0	10,5	9,1	8,2	8,9	9,2	9,1	9,6		9,7
1993	9,5	10,8	10,2	10,1	12,2	12,0	11,4	10,4	10,6	10,8	11,2		11,1
1994	10,6	11,1	8,9	10,0	9,8	9,2	8,6	8,0	9,8	9,8	8,5		8,2
1995	8,5	9,3	8,9	9,2	9,1	9,1	9,1	8,5	8,5	8,5	10,3		11,0
1996	10,4	10,3	10,9	11,3	10,7	10,2	10,1	9,5	9,4	9,6	10,5		10,0
1997	10,5	9,2	9,2	9,2	8,3	8,6	7,1	7,6	8,2	9,1	8,9		9,5
1998	10,2	11,8	12,2	12,3	11,4	9,9	9,3	8,7	9,1	9,1	9,8		11,3
1999		9,8	10,4	9,8	8,5	9,1	7,6	8,7	8,4	9,0	11,7		11,9
2000	11,1	11,3	11,8	11,5	11,5			11,3	11,0	11,3	11,6		11,0
2001	10,9	11,2	11,8	11,0	11,2	10,0	9,7	9,8		10,4	10,7		11,2
2002	10,4	11,4	11,3	11,0	10,8	10,2	10,7	9,4	10,2	10,5			
	10,2	10,6	10,5	10,5	10,3	9,8	9,1	9,1	9,5	9,7	10,2		10,5
temeperatura promedio	10,0												

Fuente: Consulta reliazada de la CAR. [7].

## ANEXO 3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES




Tabla 6: Identificación de especies en el área de estudio.

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PORTE
ALISAL RIPARIO	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Alto
	<i>Escalonia myrtilloides</i>	Roda Monte	Medio
	<i>Hesperomeles spp</i>	Mortiño	Medio
	<i>Buddleja americana</i>	Salvio	Medio
	<i>Vallea stipularis</i>	Raque	Medio
	<i>Viburnum bifidum</i>	Garrocho	Medio
	<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno	Bajo
	<i>Bacharis latifolia</i>	Chilco	Bajo
	<i>Puya sp</i>	Puya	No aplica
	<i>Rubus bogotensis</i>	Mora silvestre	No aplica
	<i>Rubus macrocarpus</i>	Moron	No aplica
ENCENILLAL DE LADERA	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo	Alto
	<i>Hesperomeles spp</i>	Mortiño	Medio
	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayan	Medio
	<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharo	Medio
	<i>Vallea stipularis</i>	Raque	Medio
	<i>Viburnum bifidum</i>	Garrocho	Medio
	<i>Xylosma spiculiferum</i>	Corono	Medio
	<i>Bacharis latifolia</i>	Chilco	Bajo
	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Angelito	Bajo
	<i>Cavendishia cordifolia</i>	Uva de anis	Bajo
	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	Romero de páramo	Bajo
	<i>Gaultheria</i>	Gaultheria	Bajo
	<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno	Bajo
	<i>Moninna aestuans</i>	Tintillo	Bajo
	<i>Myrica parvifolia</i>	Laurel hojipequeño	Bajo
	<i>Pernettya sp</i>	Reventadera	Bajo
	<i>Vaccinium sp</i>	Agras	Bajo
	<i>Blechnum</i>	Helecho blechnum	No aplica
	<i>Bomarea sp</i>	Bomarea	No aplica
	<i>calamagrostis effusa</i>	Calamagostris	No aplica
	<i>Cortaderia nítida</i>	Cortadera	No aplica









ZONAS ALTAS	<i>Nertera granadensis</i>	Coralito	No aplica
	<i>Phytolacca sp</i>	Guaba	No aplica
	<i>Puya sp</i>	Puya	No aplica
	<i>Arcytophyllum Muticum</i>	Piojo	No aplica
	<i>Arcytophyllum nitidum</i>	Romero rosado	No aplica
	<i>Castilleja fissifolia</i>	Castilleja	No aplica
	<i>Espeletia argéntea</i>	Frailejon	No aplica
	<i>Espeletia Killipii</i>	Frailejon	No aplica
	<i>Hypericum strictum</i>	Chite	No aplica

Fuente: ALVARES, E.,2011. [2]

Tabla 7: Componente de flora Especies identificadas en el área de estudio

VEGETACIÓN DE REFERENCIA	
Piojo ( <i>Arcytophyllum muticum</i> ) 	Romero rosado ( <i>Arcytophyllum nitidum</i> ) 
Helecho blechnum ( <i>Blechnum sp.</i> ) 	Bomarea ( <i>Bomarea sp</i> ) 
Angelito ( <i>Bucquetia glutinosa</i> ) 	Calamagostis ( <i>Calamagrostis effusa</i> ) 



	
Castilleja ( <i>Castilleja fissifolia</i> )	Cortadera ( <i>Cortaderia nitida</i> )
	
Roda montes ( <i>Escalonia myrtilloides</i> )	Frailejón ( <i>Espeletia argentea</i> )
	
Frailejón ( <i>Espeletia grandiflora</i> )	Chite ( <i>Hypericum strictum</i> )
	
Tintillo ( <i>Moninna aestuans</i> )	Cucharo ( <i>Myrsine guianensis</i> )





Coralito (*Nertera granadensis*)



Reventadera (*Pernettya* sp)



Guaba (*Phytolacca* sp)



Puya (*Puya* sp)



Aliso (*Alnus acuminata*)



Morón (*Rubus macrocarpus*)






Raque (*Vallea stipularis*)



Encenillo (*Weinmannia tomentosa*)



	
<p>Corono (<i>Xylosma spiculiferum</i>)</p> 	

Fuente: (Elaboración Propia)